# Agilent Technologies
# コンビネーションアナライザファミリ

## 4395A　500MHz
## ネットワーク/スペクトラム/インピーダンス アナライザ

## 4396B　1.8GHz
## ネットワーク/スペクトラム/インピーダンス アナライザ

**ご注意**

2002 年 6 月 13 日より、製品構成をよりわかりやすくするために、Agilent 製品のオプション構成が変更されています。
カタログの記載と異なりますので、ご発注の前にご確認をお願いします。

**電子部品/回路評価に欠かせないベクトルネットワークスペクトラム、およびインピーダンス解析を一台で実現します。**

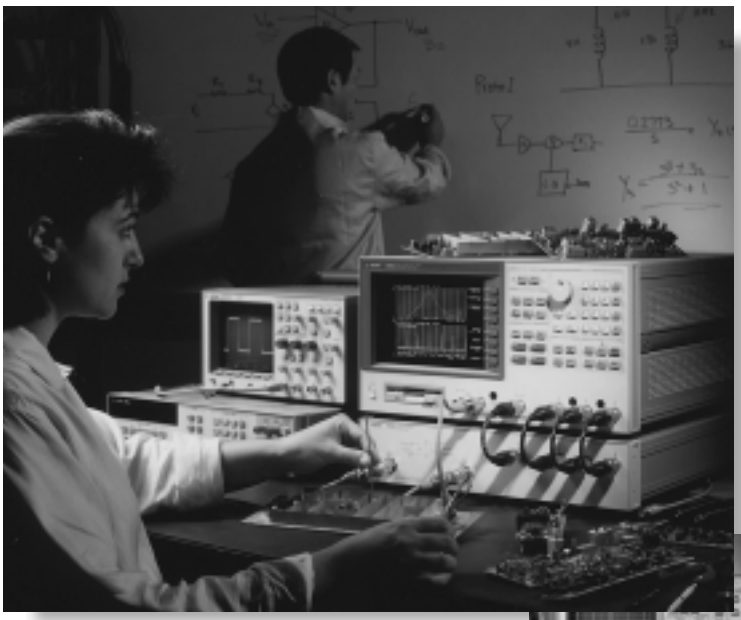
Agilent Technologies
Innovating the HP Way

# 電子部品/回路評価に最適な一台です。

Agilent Technologiesコンビネーションアナライザファミリは、電子部品/回路評価に欠かせないゲイン、位相、群遅延、ノイズ、スプリアス、CN（キャリアーノイズ）比、などのベクトルネットワーク、スペクトラム、およびインピーダンス測定を一台で可能にする経済的かつ高性能なアナライザです。妥協を許さないその優れた基本性能、豊富で使いやすいマーカ機能、大きく見易いカラーTFTなど、研究・開発部門におけるニーズに応えます。共通のユーザインタフェースおよびコンパクトさによりスペクトラム、ネットワーク両解析が手軽に行え、その上、オプションにてインピーダンス解析も行えますので、ベンチ上の省スペース化がはかれます。

**4395A/4396Bによる測定例：**

| ベクトルネットワーク解析 | スペクトラム解析 | インピーダンス解析 |
|---|---|---|
| ゲイン/ロス | 振幅 | インピーダンス |
| 位相 | パワー | アドミタンス |
| 群遅延 | 周波数 | 位相 |
| 減衰量 | ノイズ | レジスタンス |
| クロストーク | 高調波歪 | リアクタンス |
| アイソレーション | 相互変調歪 | コンダクタンス |
| 周波数特性 | CN | サセプタンス |
| ゲインコンプレッション | 位相雑音 | キャパシタンス |
| 反射係数 | スプリアス | インダクタンス |
| リターンロス | タイムドメイン | 損失係数 |
| VSWR | | クオリティファクタ |
| インピーダンス | | 反射係数 |



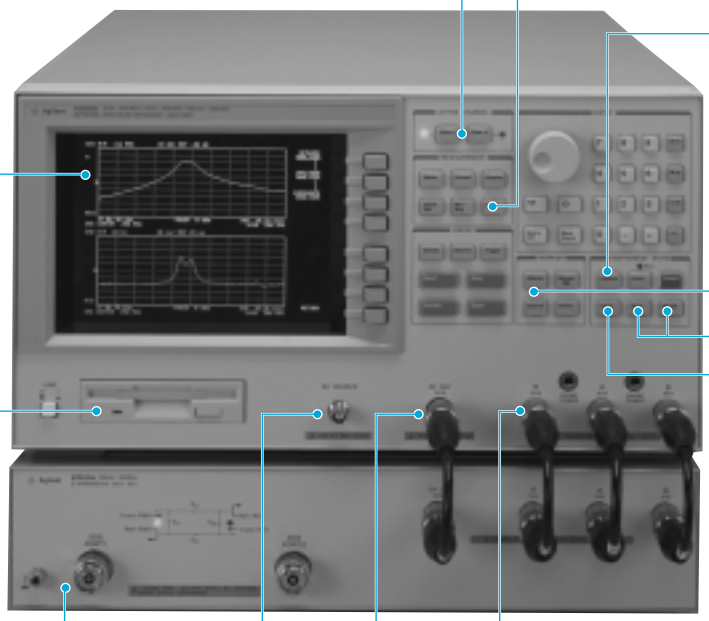
# 4395A　500MHz ネットワーク/スペクトラム/インピーダンスアナライザの特長

**測定モードの範囲内で独立した 2 つのチャンネル**

ネットワーク、スペクトラム、またはインピーダンスの中からひとつ測定モードを選択し、その測定モードの範囲内で各チャンネル毎に測定パラメータや周波数範囲などの測定条件を設定できます。

**充実した校正・補正機能**

**8.5 インチカラー TFT 液晶表示**
（外部 VGA 出力付き）



**IBASIC 標準装備**
（プログラミング／コントローラ機能）

**充実したマーカ機能**

**1.44MB ディスクドライブ**
（LIF または DOS フォーマットでのセーブ／リコールが可能。TIFF グラフィックスファイル サポート）

**2 種類の内部データストレージ**
（高速不揮発性 RAM ディスク、及び 3.5 インチディスクドライブ）

**豊富なテストセット、アクセサリ**
- 87511A/B
- 87512A/B
- パワースプリッタなど

**ダイレクトカラーハードコピー**
（セントロニクスインターフェイス経由）

**DC ソース**
（Opt 001）

**シンセサイズド信号源**

**ベクトルネットワーク、及び高感度スペクトラム入力ポート**
（R，A，B 3入力）

**4395A主な仕様：**

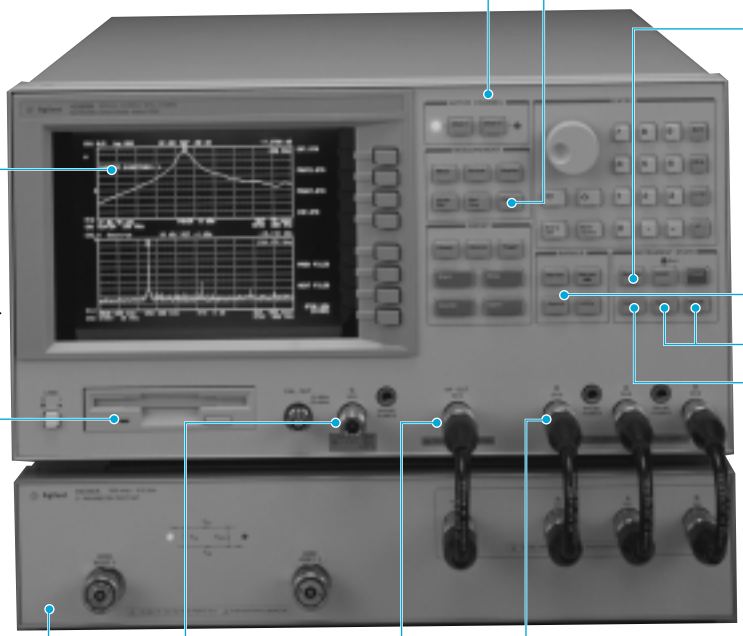
| スペクトラム測定 | ネットワーク測定 | インピーダンス測定* |
|---|---|---|
| **周波数範囲**：　10Hz～500MHz<br>**分解能帯域幅**：　1Hz～1MHz、1-3-10ステップ<br>**側波帯雑音**：　－97dBc/Hz（－105dBc/Hz代表値）、@10kHzオフセット<br>**ダイナミックレンジ**：＞100dB（3次相互変調歪フリー、代表値）<br>**絶対振幅確度**：　＜±0.8dB@50MHz<br>**平均表示雑音レベル**：<br>＜－133dBm/Hz(100kHz～10MHz)<br>＜－144dBm/Hz(100MHz)<br>＜－140dBm/Hz(500MHz) | **周波数範囲**：　10Hz～500MHz<br>**周波数分解能**：　1mHz<br>**出力信号レベル**：－50～＋15dBm<br>**ダイナミックレンジ**：＞115dB（10Hz IFBW）<br>**ダイナミック確度**：±0.05dB/±0.3deg<br>**測定スピード**：　500μsec/ポイント（代表値）<br>**誤差補正**：　フル2ポート校正ほか | **周波数範囲**：　100kHz～500MHz<br>**測定パラメータ**：　\|Z\|, Θz, R, X, \|Y\|, Θy, G, B, \|Γ\|, Θr, Γx, Γy, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q<br>**測定確度（参考データ）**：±3%（Z：基本確度）<br>**測定レベル**：　－56dBm～＋9dBm（@測定ポート（APC-7））<br>**DCバイアス**：　±40V（最大20mA）までオプションのDCソース、または外部DCバイアス電源にて印加可能 |
| **標準機能**：　I－BASIC機能、3.5インチディスクドライブ（2HDのみ）、ダイレクトプリント、RAMディスク、GPIB、外部ディスプレイ用VGA出力<br>**オプション機能**：　タイムゲーティッドスペクトラム解析（opt 1D6）、高安定周波数基準（opt 1D5）、50Ω－75Ωスペクトラム測定入力変換（opt 1D7）、DCソース（opt 001） | | |

*：オプション010と43961Aが必要

# 4396B　1.8GHz ネットワーク/スペクトラム/インピーダンスアナライザの特長

**独立した 2 つのチャンネル**

ネットワーク、スペクトラム、またはインピーダンスの測定モード、測定パラメータ、および周波数範囲などの測定条件をチャンネル毎に独立して設定できます。



**充実した校正・補正機能**

**IBASIC 標準装備**
（プログラミング／コントローラ機能）

**充実したマーカ機能**

**2 種類の内部データストレージ**
（高速揮発性 RAM ディスク、及び 3.5 インチディスクドライブ）

**ダイレクトカラーハードコピー**
（セントロニクスインターフェイス経由）

**8.5 インチカラー TFT 液晶表示**
（外部 VGA 出力付き）

**1.44MB ディスクドライブ**
（LIF または MS-DOS フォーマットでのセーブ／リコールが可能。TIFF グラフィックスファイルサポート）

**充実したテストセット、アクセサリ**
- 85046A/B
- 87512A/B
- パワースプリッタなど

**高感度スペクトラム測定入力ポート**

**シンセサイズド信号源**

**ベクトルネットワーク入力ポート**
（伝送／反射同時測定を可能にするR，A，B　3入力。スペクトラムモニタ可能）

**4396B主な仕様：**

| スペクトラム測定 | ネットワーク測定 | インピーダンス測定* |
|---|---|---|
| **周波数範囲**：　2Hz～1.8GHz<br>**分解能帯域幅**：　1Hz～3MHz、1-3-10ステップ<br>**側波帯雑音**：　－105dBc/Hz（－113dBc/Hz代表値）、10kHzオフセット<br>**ダイナミックレンジ**：＞100dB　3次相互変調歪フリー<br>**絶対振幅確度**：　＜±1.0dB<br>**平均表示雑音レベル**：<br>＜－150dBm/Hz（10～100MHz）<br>＜－147dBm/Hz（1GHz） | **周波数範囲**：　100kHz～1.8GHz<br>**周波数分解能**：　1mHz<br>**出力信号レベル**：－60～＋20dBm<br>**ダイナミックレンジ**：＞120dB（10Hz IFBW）<br>**ダイナミック確度**：±0.05dB/±0.3deg<br>**測定スピード**：　300μsec/ポイント（代表値）<br>**誤差補正**：　フル2ポート校正ほか | **周波数範囲**：　100kHz～1.8GHz<br>**測定パラメータ**：|Z|, Θz, R, X, |Y|, Θy, G, B, |Γ|, Θr, Γx, Γy, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q<br>**測定確度（参考データ）**：±3%（Z：基本確度）<br>**測定レベル**：　－66dBm～＋14dBm（@測定ポート（APC-7））<br>**DCバイアス**：　±40V（最大20mA）まで外部DCバイアス電源にて印加可能 |
| **標準機能**：　I－BASIC機能、3.5インチディスクドライブ（2HDのみ）、ダイレクトプリント、RAMディスク、GPIB、外部ディスプレイ用VGA出力<br>**オプション機能**：　タイムゲーティッドスペクトラム解析（opt 1D6）、高安定周波数基準（opt 1D5）、50Ω－75Ωスペクトラム測定入力変換（opt 1D7） | | |

*：オプション010と43961Aが必要

# 優れた基本性能と豊富な機能。

単独のベクトルネットワークアナライザ、スペクトラムアナライザ、インピーダンスアナライザと比較しても遜色のない、またそれ以上の4395A/4396Bの優れた基本性能（スピード、ノイズレベル、ダイナミックレンジ、測定確度）と豊富で使い易い機能は、先進のアナログ回路技術およびディジタルプロセッシング技術により実現されており、使っていただくほどにその良さをわかっていただける画期的なアナライザです。

### スペクトラムアナライザとして…

フルシンセサイズド同調により安定した信号解析が行えます。新技術のステップFFT（4395A：全分解能帯域幅、4396B：1Hz～3kHzの分解能帯域幅の時）により掃引時間が従来の約20～100倍速くなっているうえ、急峻なシェープファクタのため近接信号解析能力が大幅に向上しています。また徹底した低ノイズ設計によりオーディオ、ビデオ帯からRF帯まで極めて低いノイズレベルを実現し、スピードを犠牲にしない微小信号測定を可能にしています。さらに数10μsecの繰返しバースト波でも安定に測定できるタイムゲーティッドスペクトラム解析機能（オプション）は、VTR、ディスクストレージなどのアプリケーションに最適です。

### ベクトルネットワークアナライザとして…

シンセサイズド信号源、高感度レシーバ、および充実した誤差補正機能などにより、高速でかつダイナミックレンジの広いネットワーク測定を実現し、高精度な位相/群遅延測定を可能にしています。Sパラメータ測定や伝送/反射の同時測定もSパラメータテストセットや伝送/反射テストセットを併用して通常のネットワークアナライザと同様に行なえます。

### インピーダンスアナライザとして…

4395A及び4396Bはオプション010と43961A RFインピーダンス・テスト・キットを加えることにより、高確度でかつ多彩なインピーダンス解析が可能になります。実動作状態での評価や、等価回路解析による等価回路定数近似、およびシュミレーションにより電子部品のモデリングを迅速に行い、研究開発時間の短縮に貢献します。

### 測定の効率アップに貢献する機能の数々

- 測定の自動化に有効なHP IBASIC
- 最大8マーカによるリスト表示機能
- Go/No-Go判別に便利なリミットライン機能
- リスト掃引機能

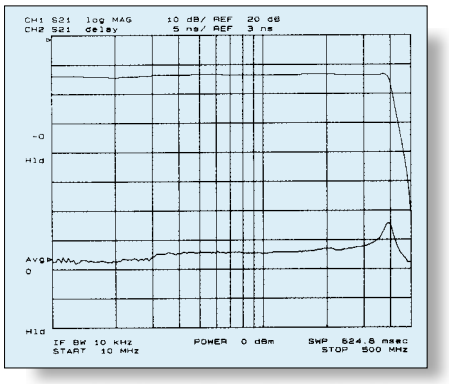
### IBASIC（標準装備）

4395A及び4396Bは、コントローラ機能を標準で付属し、以下のような用途に威力を発揮します。

- 製造ラインでの自動計測
- GPIBまたはディジタルI/Oポートによる外部機器のコントロール
- 隣接チャネル漏洩電力、占有帯域幅などの自動算出

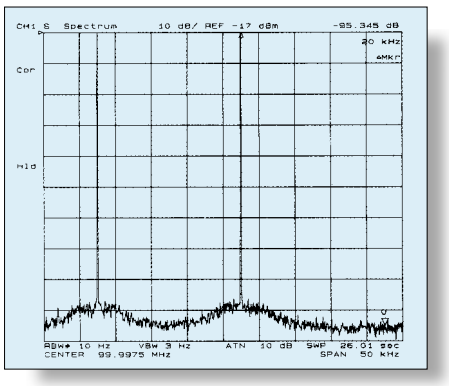
# コンポーネント解析を幅広く一台でカバー。

増幅器、発振器、ミキサ、フィルタなどに代表される電子部品/デバイスの評価において、ベクトルネットワーク、インピーダンス、およびスペクトラム解析は今や不可欠です。またディジタル通信システムや高品位なビデオ機器などの先進的なエレクトロニクス機器では、その構成部品の位相リニアリティ、スプリアス、相互変調歪などの厳しい評価がますます重要になってきています。Agilentコンビネーションアナライザファミリはその優れたベクトルネットワーク、スペクトラム、及びインピーダンス解析能力によりこれらのニーズに一台で応えることができます。




ログ掃引でのゲイン/群遅延測定

ワイドな3次相互変調歪測定

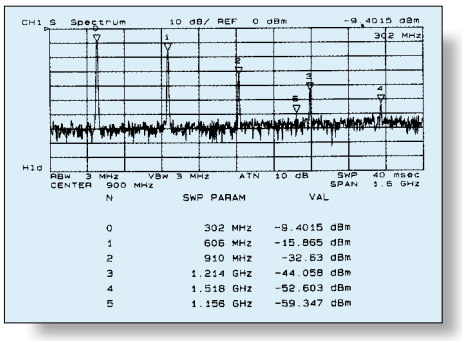



## 増幅器

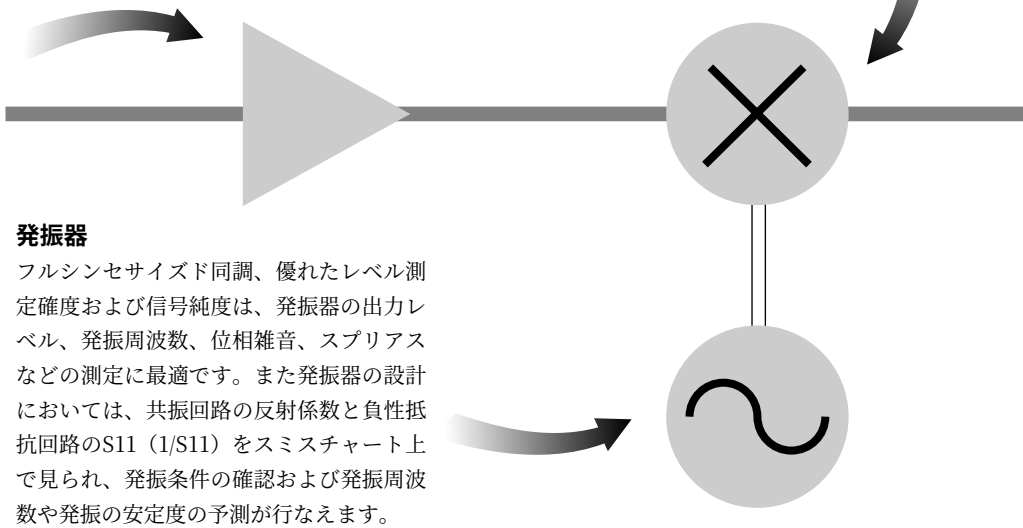
入出力インピーダンス、ゲイン/群遅延、3次相互変調歪などの線形/非線形両測定が一台で可能です。特に相互変調歪測定では、低く抑えられた内部歪により広いダイナミックレンジを実現しています。またパワー掃引機能によりゲインコンプレッションを求めることもできます。

## ミキサ

4395A及び4396Bは、一台で変換ロス、アイソレーション、スプリアス、高調波、VSWRなどの測定が可能になります。マーカ機能のピークオールとマーカリストを使うとミキサ出力の複数の信号を簡単に、同時に見ることができます。

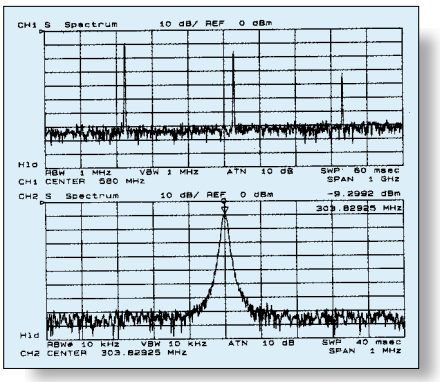



ピークオールとマーカリストによるミキサ出力の観測

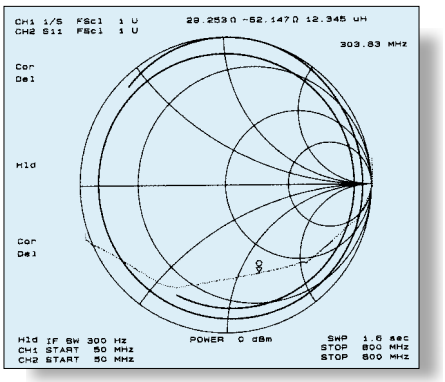


## 発振器

フルシンセサイズド同調、優れたレベル測定確度および信号純度は、発振器の出力レベル、発振周波数、位相雑音、スプリアスなどの測定に最適です。また発振器の設計においては、共振回路の反射係数と負性抵抗回路のS11（1/S11）をスミスチャート上で見られ、発振条件の確認および発振周波数や発振の安定度の予測が行なえます。



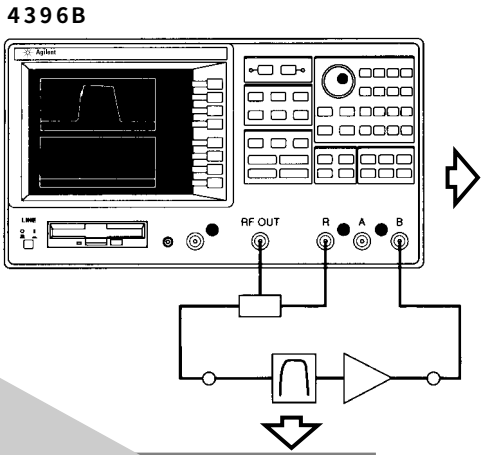

マーカズーム機能により発振基本波を拡大

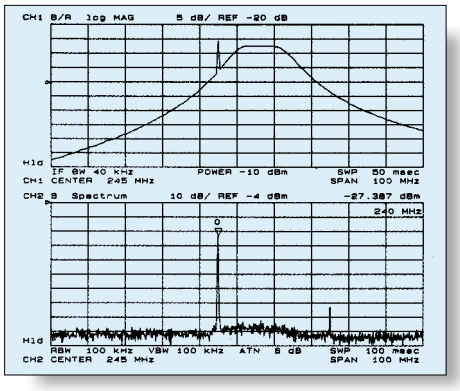



共振回路の反射係数と負性抵抗回路の1/S11

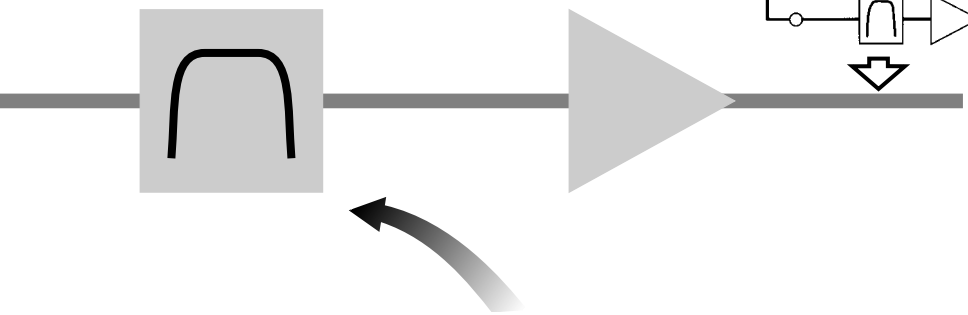
## 独立した2つのチャンネルでの解析

4395Aでは、まず、ネットワーク、スペクトラム、及びインピーダンスの各々の解析の中からひとつを選択し定義します。その選択された解析機能の枠内で、2つのチャネルに対し、各々任意に測定条件（測定パラメータ、掃引範囲等）を設定できます。かたや、4396Bは、2つのチャネル別々に、ネットワーク、スペクトラム、インピーダンスの各々の解析を選択できますので、より幅広い設定が可能です。たとえば、4396Bでネットワーク測定中に予期しない結果が得られた場合、この機能を用いることで、CH1でフィルタ測定（ネットワーク）、CH2でスプリアス測定（スペクトラムモニタ（ネットワーク測定用入力ポートR、A、Bを用いて簡易的にスペクトラム測定が可能））を同画面で実現し、スプリアスの原因追及できます。また、増幅器の周波数特性を観測しながらスプリアスや自己共振を確認するのにも便利です。



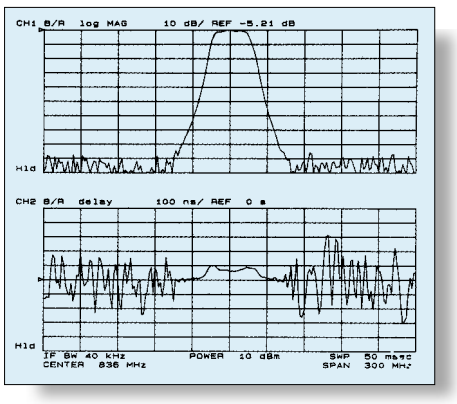




フィルタ/増幅器回路の周波数特性とスプリアスの同時観測（4396B使用時のみ可能）

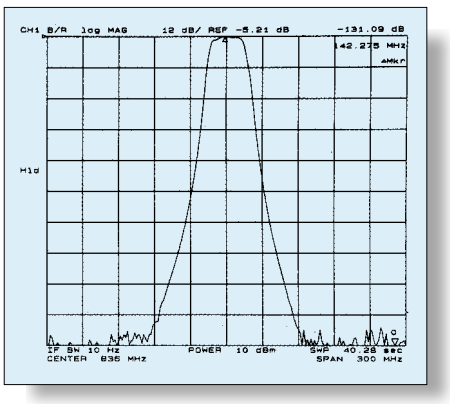


## フィルタ

4395A及び4396Bの優れた位相測定確度は、厳しい郡遅延/位相リニアリティ特性が要求される高性能フィルタの評価のニーズにマッチします。また、低く抑えられたノイズフロア設計により、高速でかつ広いダイナミックレンジを実現し、リアルタイム感覚のフィルタ調整が可能です。1mHz分解能のシンセサイズド信号源と高安定周波数基準オプションは狭帯域およびQの高いフィルタ評価に効果的です。




高速ゲイン/群遅延測定



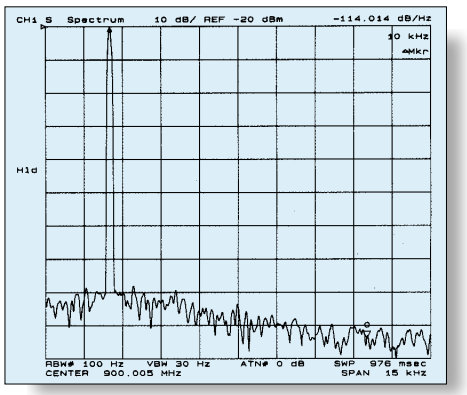

広いダイナミックレンジ

# 高性能スペクトラム解析で回路品質を向上。

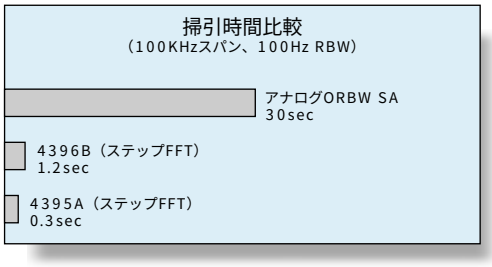
回路品質の向上には、精度の高い信号解析が不可欠です。4395A及び4396Bは、その優れた信号純度、低雑音レベル、高確度レベル測定、およびステップFFTにより大幅に向上した掃引スピードなどにより高性能スペクトラム解析を提供します。

## C/N比測定

4395A及び4396Bは優れた側波帯雑音（4395A：－105dBc/Hz、4396B：－113dBc/Hz（それぞれ代表値、10kHzオフセット））を実現しています。しかも、ステップFFT使用時（4395A：全分解能帯域幅、4396B：1Hz～3kHzの分解能帯域幅）には、従来比、約20～100倍の掃引スピードを実現し、厳しいCN比測定も効率的に行えます。

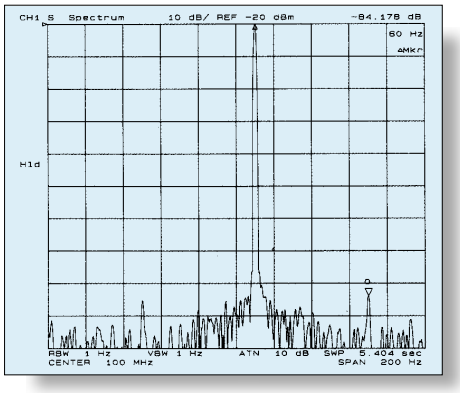



CN比測定例




## 近接信号解析

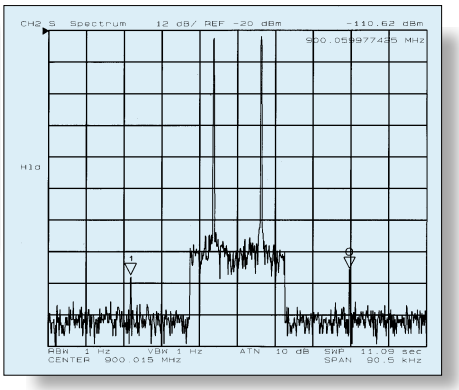
急峻なシェープファクタ（3：1）を持つ分解能帯域幅（4395A：全帯域幅、4396B：3kHz以下）により、50/60Hz電源ラインリップルなどの近接した低信号も、容易にしかも迅速に解析できます。




60Hz電源ラインリップル測定

## リスト掃引機能によるスペクトラム解析

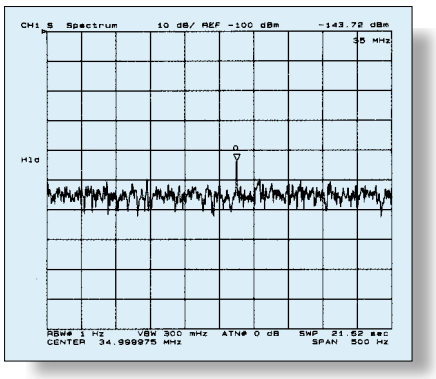
4395A及び4396Bは、ネットワーク解析やインピーダンス解析だけでなく、スペクトラム解析にもリスト掃引機能を用いることが可能です。リスト掃引機能では、ひとつの掃引範囲をいくつかのセグメント（区間）にわけ、各セグメント毎に独立した周波数、RBW等を自由に設定できますので、相互変調歪測定や、高調波測定などで測定時間を短縮し、広いダイナミックレンジを実現できます。



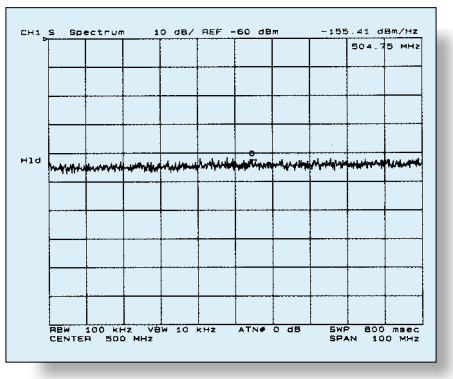

リスト掃引機能を用いた相互変調歪測定

## 微小信号/低ノイズ測定

1Hz分解能帯域幅により低雑音レベル（4395A：－144dBm、4396B：－150dBm（各々100MHz時））を可能にし、微小な信号も容易に捉えられます。また4395A/4396Bは、全掃引帯域で1Hz等価雑音帯域幅にノーマライズし表示するノイズ測定専用の測定モードやマーカ点のみをノーマライズするマーカノイズ機能を備えているほか、RMS検波方式を採用しているため、忠実なノイズ測定が可能です。




1Hz分解能帯域幅を用いた微小信号測定




マーカノイズ機能を用いたノイズ測定

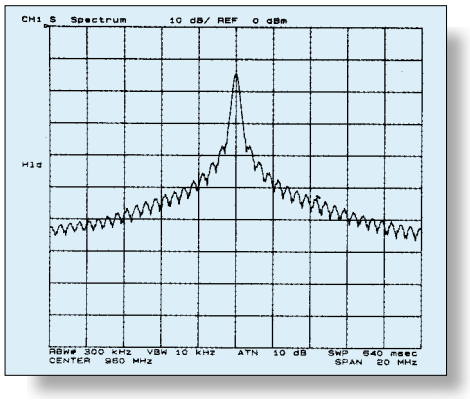
## タイムゲーティッドスペクトラム解析

タイムゲーティッドスペクトラム解析機能オプションにより、間欠信号やバースト波などの測定が可能になります。TTLトリガ信号を4395A/4396Bの外部トリガ端子に印加すれば、ゲートディレイやゲート長は4395A/4396Bのフロントパネルから入力でき、測定のタイミング調整が容易に行えます。

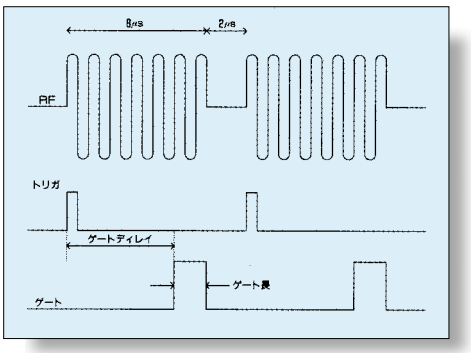
ゲート長の設定は4395Aの場合6μsec、4396Bの場合2μsecから設定できます。また、ゲートディレイの設定は4395Aの場合0.8μsec、4396Bの場合2μsecから設定できます。これらにより、右図のような10μsec程度の高速な繰り返しバースト波でも解析が可能です。バースト波解析を実行した場合、4395AではRBW＝300kHzで約70dB、4396BではRBW＝300kHzで約75dBのCN比が得られます。

さらに、ディジタルビデオフィルタの採用で時定数を考慮せずにVBWをかけられ、ノイズ変動を抑えることができます。

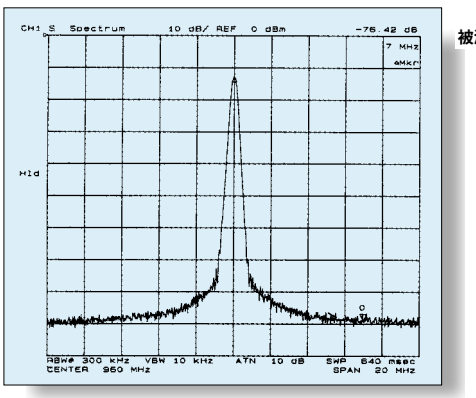
これらにより、VTR、光磁気ディスク、ハードディスクなどの記録/再生系の評価に最適です。



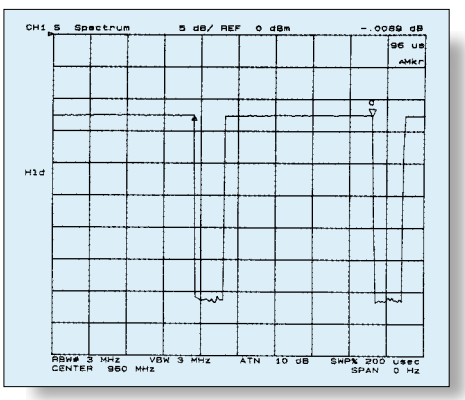

ゲートオフ時のCN比測定




被測定信号のタイムドメインチャート




ゲートオン時のCN比測定結果




サンプリング方式によるゼロスパン測定。

## タイムドメイン（ゼロスパン）測定

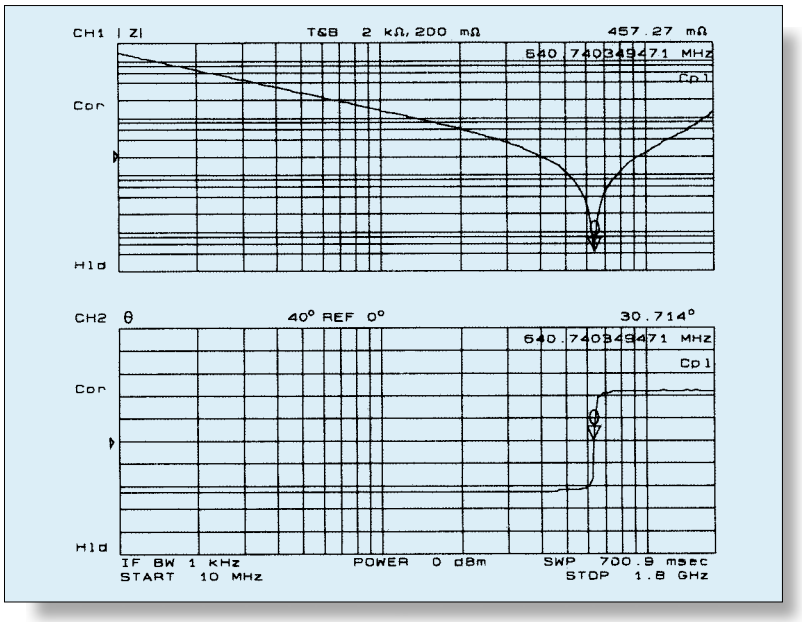
4395A及び4396Bは、高速なゼロスパン測定を可能にしています。ゼロスパン時には横軸の表示ポイントが2～801の範囲で可変になり、4395Aでは最高0.04μsec/ポイント、4396Bでは最高0.5μsec/ポイント（サンプリング方式時）の掃引時間の設定が可能です。

# 高性能インピーダンス解析も可能

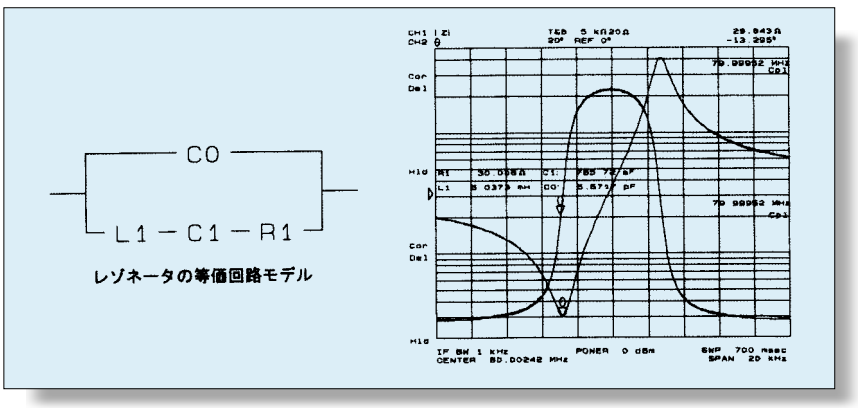
回路に使用される電子部品の信頼性の向上、さらには回路そのものの性能向上するためには、インピーダンス解析が不可欠です。4395A及び4396Bは、オプション010と43961Aインピーダンス・テスト・キットを加えることにより、実動作状態の高確度なインピーダンス解析が可能になります。さらに4395Aの場合オプション001 DCソースを加えることで、DCバイアス印加測定ができますので、電子部品や回路素子評価の品質と効率を向上します。

### インピーダンス測定データの直接表示・解析機能

インピーダンス測定機能は、従来のネットワーク・アナライザでは実現できなかったインピーダンス・パラメータでの周波数特性直接表示により、インピーダンスの振幅や位相、キャパシタンス、インダクタンスなどの周波数特性を簡単に確認することができます。また、3素子または4素子による等価回路解析も搭載し、電子部品の集中定数モデルを算出することにより、回路設計時に必要なより実用的なデータを提供します。




独立した2チャンネル測定で多様なインピーダンス解析に対応。

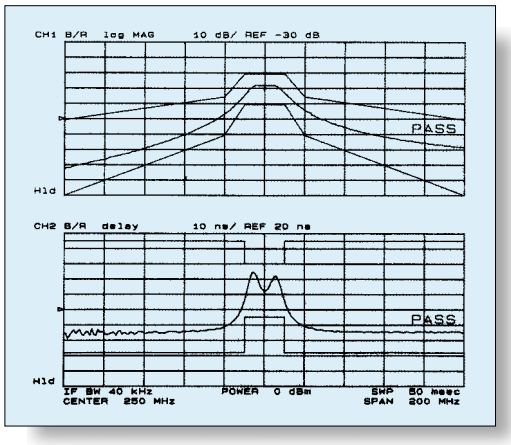



等価回路解析機能を使用した、レゾネータの回路定数と周波数特性のシミュレーション結果例。

### 便利なテストフィクスチャを利用可能

43961Aインピーダンス・テスト・キットのポートはAPC-7コネクタですので、アジレント・テクノロジー製の豊富なテストフィクスチャの中から、電子部品の形状にあったものを選択することができます。

# 自動計測とシステム構築が容易です。




**リミットライン機能によりフィルタなどの良否判別が簡単にできます。もちろん、リミットラインはスペクトラム測定時にも使用可能です。**

4395A及び4396Bは、生産ラインでの自動計測/デバイスの調整、他の測定器を組み合わせたシステムの構築、および隣接チャネル漏洩電力/占有帯域幅などの自動算出が容易に行なえるように以下のような特長を標準装備しています。

- 自動計測、外部計測器のコントロールを外部コントローラを使用せずに実現するIBASIC
- より効率的に、必要な周波数だけを測定するリスト掃引機能
- Go/No-Go判別に便利なリミットライン機能
- セーブ/リコールが迅速に行なえるRAMディスク

### IBASICとは

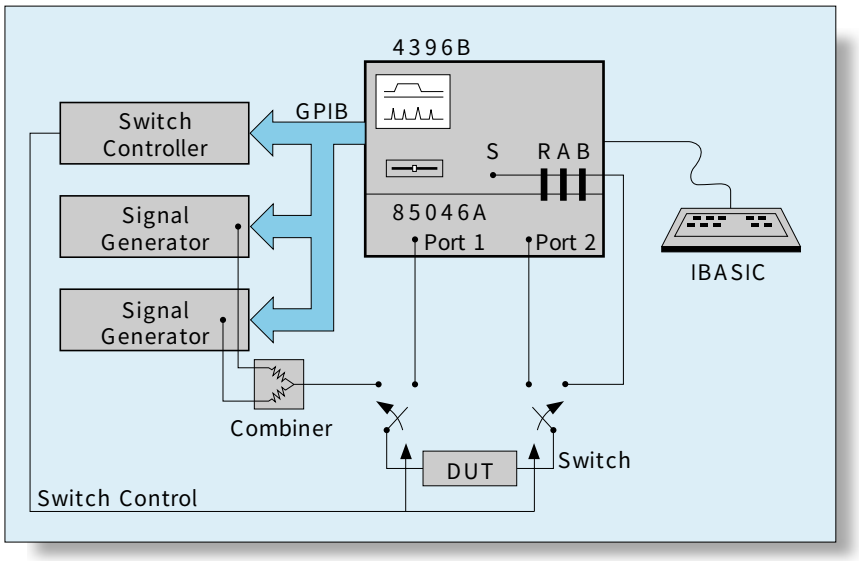
IBASICは、BASICをもとにアジレント・テクノロジー測定器専用に開発されたプログラミング言語です。プログラムの編集を容易にするため外部キーボードが使用できるほか、フロントパネルのキーを押すとプログラムコードがエディタ上に生成されるキーストロークレコーディング機能があります。

### IBASICプログラムのワンキー実行機能（4395Aのみ）

4395Aでは、RAMディスクやフロッピーディスクに保管されたIBASICプログラムをフロントパネルのキー操作だけで簡単にロード/実行できますので、要求にあわせたプログラムを作ることにより、あたかも内蔵された機能のように実行することができ、迅速なデータ収集や解析が行えます。

IBASICによって、信号発生器、RFスイッチなどの外部機器をコントロールでき、外部コンピュータを使用しなくても自動計測システムが容易に構築できます。

右ブロック図は4396Bを使用した例です。2つの信号発生器とRFスイッチを組み合わせ、ゲイン、位相、群遅延、および相互変調歪の自動計測を可能にするシステムの1例です。



外部ディスプレイ用VGA出力が標準でついていますので、生産ラインでの自動計測/デバイスの調整等で、大型ディスプレイを用いた作業が可能になります。

# 4395A仕様

仕様は、特に記述のない限り、23±5℃の範囲でかつ30分のウォームアップ後に保証される測定器の性能を示します。
“代表値”、“約”、“公称”として記載されているデータは保証された性能ではありませんが、測定器の代表的な特性を示し本器を有効に活用していただくための参考データです。

## ネットワーク測定

### システムパフォーマンス

システムパフォーマンスは以下の構成で性能を示します。

●4395A

●87511A　Sパラメータテストセット

●85031B　7mm校正キット

●85032B　50ΩN型校正キット

●11857D　7mmケーブル

### 確度向上

測定校正は、システムの方向性、ソース/ロードマッチ、トラッキング、およびクロストークによる測定の不確かさを減少させ、測定確度を向上します。4395Aには、フル2ポート校正をはじめ数種類の校正ルーチンが用意されています。

### 測定の不確かさ（代表値）[1]

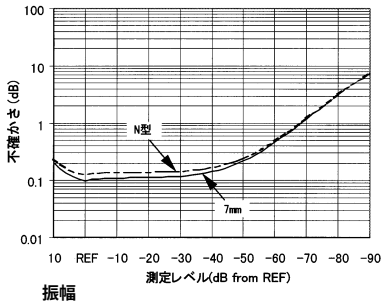
フル2ポート校正後の測定の不確かさを下図に示しています。

### 測定ポート特性[4]

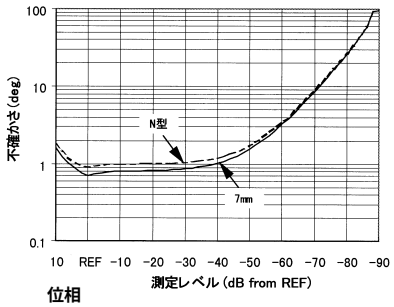
下テーブルに、フル2ポート校正後のシステムの残留不確定成分（代表値）を示しています。

| （周波数：100kHz～500MHz） | | 4395A | |
|---|---|---|---|
| | | 7mm | N型（50Ω） |
| 反射 | 方向性 | 50dB | 47dB |
| | ソースマッチ | 40dB | 35dB |
| | トラッキング | 0.05dB | 0.06dB |
| 伝送 | ソースマッチ | 40dB | 35dB |
| | ロードマッチ | 42dB | 42dB |
| | トラッキング | 0.03dB | 0.05dB |
| | ダイナミックレンジ | 110dB | 110dB |
| | クロストーク | 110dB | 110dB |

伝送測定[2]

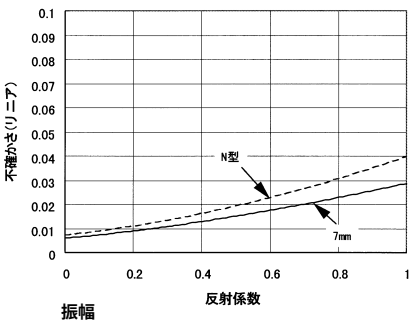



振幅

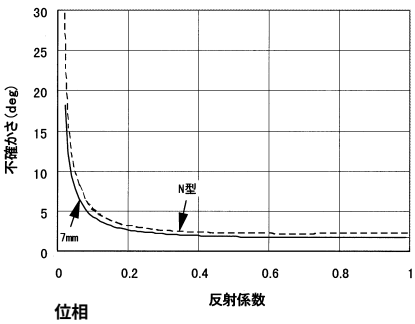



位相

反射測定[3]




振幅




位相

1．これらの不確かさのグラフは、ランダム誤差についてはRSSモデルを、またダイナミック確度と残留システム誤差については最悪ケースモデルを使用して作成されています。

2．伝送測定の不確かさのグラフは、インピーダンスマッチングのとれたデバイスを想定しています。（S11＝S22＝0）

3．反射測定の不確かさのグラフは、S12およびS21が0.5以下の1ポートまたは2ポートのデバイスに適用されます。

4．これらの特性は、23±3℃の範囲で、かつ校正時の温度からの偏差が1℃未満の場合に適用されます。IF BWは10Hz。

# 4395A仕様（続き）

## ネットワーク測定

### 周波数

| | | |
|---|---|---|
| **範囲：** | 10Hz～500MHz | |
| **周波数基準：** | 標準 | オプション1D5 |
| **確度：** | ＜±5.5ppm[1] | ＜±0.13ppm[2] |
| **エージング（1年、代表値）：** | ＜±2.5ppm | ＜±0.1ppm |
| **分解能：** | 1mHz | |

### 出力特性

| | |
|---|---|
| **パワー出力範囲：** | －50～＋15dBm |
| **分解能：** | 0.1dB |
| **確度[3]：** | ±1dB |
| **リニアリティ[3]：** | ±1.0dB（＋15～－40dBm） |
| | ±1.5dB（－40～－50dBm） |
| **フラットネス[3]：** | ±2dB |
| **掃引タイプ：** | CW、リニア、ログ、リスト、パワー |
| **信号純度：（＋10dBm出力時）** | |
| **高調波：** | ＜－30dBc |
| **非高調波：** | ＜－30dBc |

### 受信部特性

| | |
|---|---|
| **周波数範囲：** | 10Hz～500MHz |
| **雑音レベル：** | R、A、B：＜「フルスケール入力レベル」[4]－115dB＋f/100MHz |
| **最大入力レベル：** | R、A、B：＋30dBm（入力アッテネータ＝50dB） |
| **IF帯域幅（IF BW）：** | 2、10、30、100、300、1k、3k、10k、30kHz |

### 表示特性

| | **振幅** | **位相** |
|---|---|---|
| **表示分解能：** | 0.001dB/div | 0.01°/div |
| **マーカ分解能[5]：** | 0.001dB | 0.01° |

### 測定スループット[6,7]

（msec、代表値、IFBW＝30kHz）

| | **測定ポイント** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **測定（スルー校正後）** | 51 | 201 | 401 | 801 |
| **（1）振幅** | 75 | 165 | 305 | 580 |
| **（2）振幅/位相** | 75 | 215 | 400 | 770 |

### GPIBデータ転送スピード

（msec、代表値、HP 9000シリーズモデル715使用）

| | **転送ポイント** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **51** | **201** | **401** | **801** |
| ASCII | 86 | 306 | 591 | 1179 |
| IEEE浮動小数点フォーマット | | | | |
| 32bit/32bit MS-DOS | 13/12 | 20/30 | 28/43 | 47/80 |
| 64bit | 15 | 31 | 60 | 101 |

MS-DOSは米国マイクロソフト社の登録商標です。

### 振幅ダイナミック確度（A/R、B/R）

| Test port入力レベル（「フルスケール入力レベル」に対して） | |
|---|---|
| 0dB～－10dB | ±0.4dB |
| －10dB～－60dB | ±0.05dB |
| －60dB～－80dB | ±0.3dB |
| －80dB～－100dB | ±3dB |

@23°C±5°C、f≧100Hz、IF BW＝10Hz
R Port入力レベル＝「フルスケール入力レベル」－10dB

### 位相ダイナミック確度（A/R、B/R）

| Test port入力レベル（「フルスケール入力レベル」に対して） | |
|---|---|
| 0dB～－10dB | ±3deg |
| －10dB～－60dB | ±0.3deg |
| －60dB～－80dB | ±1.8deg |
| －80dB～－100dB | ±18deg |

条件：振幅ダイナミック確度と同じ

1．23±5°Cにて。23°Cに対して。
2．0°C～40°Cにて。23°Cに対して。
3．23±5°Cにて。50MHz、0dBm出力に対して。
4．フルスケール入力レベル
　入力のアッテネータ設定に対応して下記のように定義されます。

| 入力アッテネータ | フルスケール入力レベル |
|---|---|
| 0dB | －10dBm |
| 10dB | 0dBm |
| 20dB | ＋10dBm |
| 30dB | ＋20dBm |
| 40dB | ＋30dBm |
| 50dB | ＋30dBm |

5．マーカ分解能は、測定値に依存し、5桁に限定されます。
6．掃引の繰り返し時間、RFスイッチ切り替え時間を含みます。
7．スタート周波数＜5MHzの時は、80msec追加します。

# 4395A仕様（続き）

## スペクトラム測定

### 周波数

| | | |
|---|---|---|
| **周波数範囲：** | 10Hz～500MHz | |
| **周波数基準：** | 標準 | オプション1D5 |
| **確度：** | ＜±5.5ppm[1] | ＜±0.13ppm[2] |
| **エージング（1年、代表値）：** | ＜±2.5ppm | ＜±0.1ppm |
| **周波数読み取り確度：** | ±（周波数の読み×周波数基準確度＋RBW | |
| （スタート、ストップ、センタ、スパン、マーカ） | ＋スパン／（表示ポイント－1）Hz | |
| **分解能帯域帯（RBW）** | | |
| **範囲[3]：** | 1Hz～1MHz、1-3-10ステップ | |
| **確度：** | ±10%（スパン＞0Hz） | |
| | ±30%（スパン＝0Hz） | |
| **選択度：（－60dB/－3dB）：** | ＜3（スパン＞0Hz） | |
| **ビデオ帯域幅（VBW）** | | |
| **範囲：** | 3mHz～1MHz、1-3-10ステップ、 | |
| | 0.003≦VBW/RBW≦1 | |
| **側波帯雑音** | | |
| **オフセット周波数：** | | |
| ≧1kHz | ＜－97dBc/Hz | |
| ≧100kHz | ＜－110dBc/Hz | |

（代表値については図1、2を参照して下さい。）

### 振幅

| | |
|---|---|
| **入力：** | R、A、B |
| **測定範囲：** | 平均表示雑音レベル～＋30dBm |
| **最大安全入力レベル** | |
| **平均連続パワー：** | ＋30dBm（1W）（入力アッテネータ＝50dB） |
| **ピークパルスパワー：** | ＋50dBm（100W）（入力アッテネータ≧30dB、パルス幅≦10μs、デューティ比≦1%） |
| **最大入力DC電圧：** | 0Vdc |
| **入力アッテネータ範囲：** | 0～50dB、10dBステップ |
| **平均表示雑音レベル：** | 基準レベル（Reference Value）≦－40dBm、入力アッテネータ設定：AUTOまたは0dB |
| 周波数 | |
| 10Hz～100Hz | －110dBm/Hz（代表値） |
| 100Hz～1kHz | －118dBm/Hz（代表値） |
| 1kHz～100kHz | －120dBm/Hz |
| 100kHz～10MHz | －133dBm/Hz |
| f≧10MHz | （－145＋f/100MHz）dBm/Hz |

**掃引時間（代表値、掃引毎のセットアップ時間を含みません。）**

| RBW | スパン | 時間 |
|---|---|---|
| 1MHz | 500M | 180ms |
| 100kHz | 100MHz | 300ms |
| 10kHz | 10MHz | 240ms |
| 1kHz | 1MHz | 190ms |
| 100Hz | 100kHz | 270ms |
| 10Hz | 10kHz | 2.0s |
| 1Hz | 1kHz | 11s |

**掃引トリガ**：連続、外部、マニュアル、ゲート（オプション1D6）、GPIB

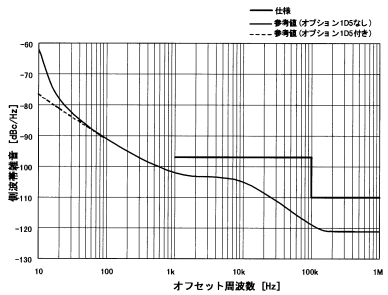



**図1．側波帯雑音（代表値）**

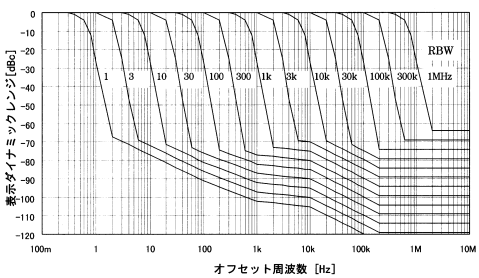



**図2．表示ダイナミックレンジ vs 100MHzセンタからのオフセット**

1．23±5℃にて23℃に対して

2．0℃～40℃にて23℃に対して

3．ゼロスパン時以外の場合のRBWの範囲。
ゼロスパン時のRBWは
3k、5k、10k、20k、40k、100k、200k、
400k、800k、1.5M、3M、5MHz

# 4395A仕様（続き）

## スペクトラム測定

### 振幅（続き）

**スプリアスレスポンス**

| | |
|---|---|
| **スプリアス[1]（以下を除く）：** | ＜－70dBc |
| **2次高調波歪み[2]：** | ＜－70dBc |
| **3次相互変調歪み[3]：** | ＜－70dBc |
| **残留レスポンス[4]：** | ＜－108dBm |
| **レベル確度[5]：** | ＜±0.8dB |
| **周波数レスポンス[6]：** | ＜±1.3dB（f≧100Hz） |
| | ＜±3dB（f＜100Hz） |

**振幅忠実度：**（RBW＝10Hz、基準入力値＝「フルスケール入力レベル」[7]－10dB、23±5℃）

**ログ：**

| 入力レベル：基準入力値に対して（dB） | 忠実度（dB） |
|---|---|
| 0～－30 | ＜±0.05 |
| －30～－40 | ＜±0.07 |
| －40～－50 | ＜±0.15 |
| －50～－60 | ＜±0.35 |
| －60～－70 | ＜±0.8 |
| －70～－80 | ＜±1.8 |

| | |
|---|---|
| **リニア：** | ±3% |
| **入力アッテネータ切り替え誤差：** | ＜±1.0dB（0～30dB、10dBアッテネータ設定時の測定レベルに対して） |
| | ＜±1.5dB（40～50dB、10dBアッテネータ設定時の測定レベルに対して） |

### 表示レンジ

| | |
|---|---|
| **スケール：** | 10×10div |
| **ログ：** | 0.1dB～20dB/div、0.1dBステップ |
| **表示ポイント：** | 2～801 |
| | この範囲内で、他の設定に応じて自動的に設定されます。 |
| | ゼロスパン時のみ、この範囲内で、自由に設定が可能です。 |
| **基準レベル（Reference Value）範囲：** | －100～＋30dBm、0.1dBステップ |
| | （または、dBμV、dBV、V、Wでの等価な値） |

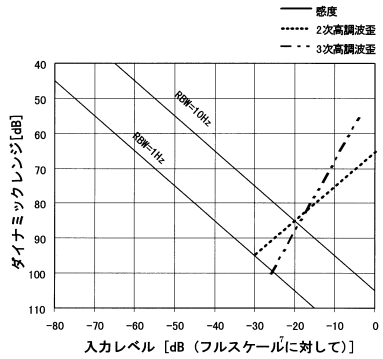



**図3．ダイナミックレンジ（50MHz、代表値）**

### オプション1D6　タイムゲーティッドスペクトラム解析

**ゲート長、ゲートディレイ：**

| 範囲 | 分解能 |
|---|---|
| 6μs[8]～25ms | 0.4μs |
| 25ms～64ms | 1μs |
| 64ms～130ms | 2μs |
| 130ms～320ms | 5μs |
| 320ms～1.28s | 20μs |
| 1.28s～3.2s | 100μs |

**ゲートトリガモード：**エッジ（正または負）、レベル

**追加振幅誤差：**

| | |
|---|---|
| **ログ：** | ＜0.3dB（代表値） |
| **リニア：** | ＜3%（代表値） |

1．入力レベル＝「フルスケール入力レベル」－10dB

2．入力レベル＝「フルスケール入力レベル」－10dB

3．2つの信号双方に対して入力レベル≦「フルスケール入力レベル」－16dB、10kHz セパレーション

4．無信号入力、入力アッテネータ＝AUTO[9]または0dB、基準レベル（Reference Value）≦－40dBm

5．50MHz、入力アッテネータ＝10dB、－20dBm入力、23±5℃にて。

6．入力アッテネータ＝10dB、－20dBm入力、50MHzでのレベルに対して。23±5℃にて。

7．フルスケール入力レベル

入力のアッテネータ設定に対応して下記のように定義されます。

| 入力アッテネータ | フルスケール入力レベル |
|---|---|
| 0dB | －20dBm |
| 10dB | －10dBm |
| 20dB | 0dBm |
| 30dB | ＋10dBm |
| 40dB | ＋20dBm |
| 50dB | ＋30dBm |

8．ゲートディレイのみ最小設定範囲は0.8μs

9．入力アッテネータ＝Autoに設定されていると基準レベル（Reference Value）設定値に応じて自動的に入力アッテネータが設定されます。

# 4395A仕様（続き）

## インピーダンス測定（オプション010と43961Aが必要、オプション001（DCソース追加）によりDCバイアス印加可能）

### 周波数

| | | |
|---|---|---|
| 範囲： | 100kHz～500MHz | |
| 周波数基準： | 標準 | オプション1D5 |
| 確度： | ＜±5.5ppm[1] | ＜±0.13ppm[2] |
| エージング（1年、代表値）： | ＜±2.5ppm | ＜±0.1ppm |
| 分解能： | 1mHz | |

1. 23±5℃にて23℃に対して
2. 0℃～40℃にて23℃に対して

### 出力特性

測定信号レベル：　－50dBm～＋15dBm（@RF OUTポート）
注：測定ポート（APC-7）での出力レベルは、ポートが50Ω終端時にRF OUTポートよりも6dB低くなります。

測定信号レベル確度：　±（A[1]＋3dB）（@f＜1MHz、50Ω終端時）
±（A[1]＋1dB）（@f≧1MHz、50Ω終端時）

測定信号レベル分解能：0.1dB

外部DCバイアス入力：　±40V（最大20mA）
注：43961Aでは2kΩ±5%の抵抗がDCバイアス電流制限のため挿入されています。また、DCバイアスを使用するためには、オプション001 DCソース（DCソースの仕様は一般仕様参照）か、外部DCバイアス電源が必要です。

1. A：ネットワーク測定の出力特性仕様における確度、フラットネス、リニアリティの総和

### 測定パラメータ

インピーダンスパラメータ　|Z|, Θz, R, X, |Y|, Θy, G, B, |Γ|, Θr, Γx, Γy, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q

### 測定確度（参考データ）

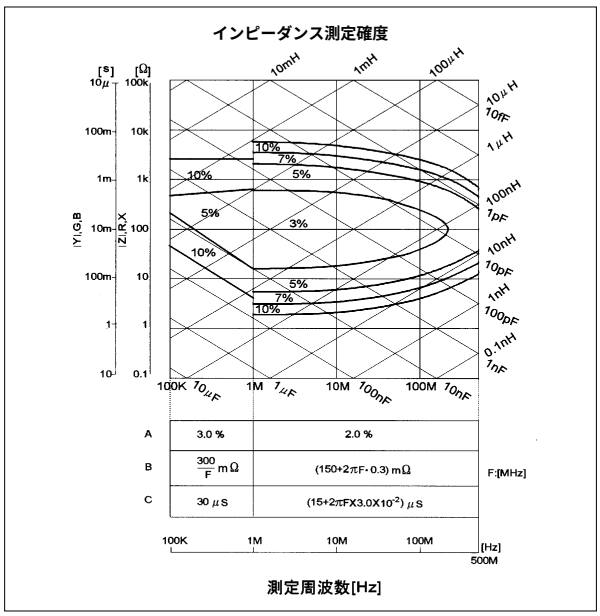
測定確度規定：　測定確度条件下で、43961AのAPC-7コネクタの接続面において規定されます。

測定確度条件：　ウォームアップ　時間：＞30分
周囲温度：23℃±5℃（かつ校正が行われた温度から1℃以内）
出力レベル（50Ω終端時）：－6dBm～＋9dBm
校正：OPEN/SHORT/LOAD校正
IF帯域幅：≦300Hz
アベレージング：≧8

|Z|確度：　Za＝A＋(B/|Zm|＋C×|Zm|)×100［%］
Θz確度：　$\sin^{-1}$（Za/100）
|Y|確度：　Ya＝A＋(B×|Ym|＋C/|Ym|)×100［%］
Θy確度：　$\sin^{-1}$（Ya/100）
G確度[1]：　±Bm×Ba/100［S］
B確度[1]：　Ba＝A＋(B×|Bm|＋C/|Bm|)×100［%］
R確度[1]：　±(Xm×Xa)/100［Ω］
X確度[1]：　Xa＝A＋(B/|Xm|＋C×|Xm|)×100［%］
D確度[1]：　Za/100
L確度[1]：　A＋(B/|Zl|＋C×|Zl|)×100［%］
C確度[1]：　A＋(B/|Zc|＋C×|Zc|)×100［%］

1. D≦0.2の時に適用

※|Zm|：　Z測定値
|Ym|：　Y測定値
A、B、C：　インピーダンス測定確度表から得られる値
|Xm|：　X測定値
|Bm|：　B測定値
|Zl|：　2πf×(L測定値)、ここでf［Hz］
|Zc|：　1/(2πf×C測定値)、ここでf［Hz］




### 校正・誤差補正機能

校正：　OPEN/SHORT/LOAD校正
誤差補正：　OPEN/SHORT/LOAD補正、
フィクスチャ電気補正、ポート延長補正

### 掃引機能

掃引パラメータ：　リニア周波数掃引、ログ周波数掃引、
リスト周波数掃引、リニアパワー掃引

# 4395A仕様（続き）

**一般特性**

**オプション001　DCソース仕様：**
**範囲：**
**DC電圧：** 0V～±40V、1mV分解能（電流制限：±100mA（設定電圧＝0～±25Vの時）、±20mA（設定電圧＝±25V～±40Vの時））
**DC電流：** 20μA～100mA、－20μA～－100mA、20μA分解能（電圧制限：±40V（設定電流＝±20μA～±20mAの時）、±25V（設定電流＝±20μA～±100mAの時））
**確度：**
**DC電圧：** ±（0.1%＋4mV＋（Idc[1]［mA］×5Ω）mV）@23°C±5°C
**DC電流：** ±（0.5%＋30μA＋（Vdc[2]［V］/10kΩ）mA）@23°C±5°C
**プローブ電源出力：**
＋15V（300mA）、－12.6V（160mA）、GND
**ストレージ：**
**タイプ：** 内蔵3.5インチフロッピーディスクドライブ（720KB/1.44MB）、不揮発性RAMディスク（512KB）
**フォーマット：**DOS、LIF
**I/Oポート：**8ビット入出力、24ビット入出力
**表示：**8.4インチカラーLCD
**外部モニタ出力：**640×480 VGA
**GPIBインターフェイスファンクション：**
SH**1**、AH**1**、T**6**、TE**0**、L**4**、LE**0**、SR**1**、RL**1**、PP**0**、DC**1**、DT**1**、C**1**、C**2**、C**3**、C**4**、C**11**、E**2**
**プリンタ：**HP PCL対応のプリンタをサポート
**温度範囲：**
使用時[3]：　0°C～40°C
保管時：　－20°C～60°C
**湿度範囲：**
使用時[3]：　15%＜RH＜95%
**電源：**　100/120/220/240V±10%、47Hz～63Hz、300VA最大
**質量：**　約21kg
**外形寸法：** 425（幅）×235（高）×553（奥行）mm

1．DCソース端子から流れ出る、あるいは、DCソース端子に流れ込むDC電流
2．DCソース端子にかかるDC電圧
3．ディスクドライブ使用時：10°C～40°C、15%～80%RH

**4395Aリアパネル**

# 4396B　仕様

仕様は、特に記述のない限り、0℃～40℃の範囲でかつ30分のウォームアップ後に保証される測定器の性能を示します。
“代表値”、“約”、“公称”として記載されているデータは保証された性能ではありませんが、測定器の代表的な特性を示し本器を有効に活用していただくための参考データです。

## ネットワーク測定

### システムパフォーマンス

システムパフォーマンスは以下の構成で性能を示します。

●4396B

●85046A　Sパラメータテストセット

●85031B　7mm校正キット

●85032B　50Ω N型校正キット

●11857D　7mmケーブル

### 確度向上

測定校正は、システムの方向性、ソース/ロードマッチ、トラッキング、およびクロストークによる測定の不確かさを減少させ、測定確度を向上します。4396Bには、フル2ポート校正をはじめ数種類の校正ルーチンが用意されています。

### 測定の不確かさ（代表値）[1]

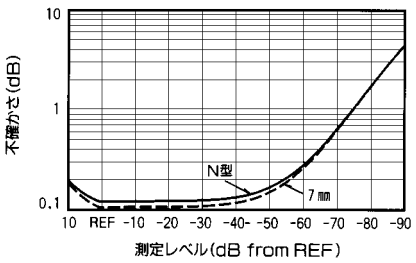
フル2ポート校正後の測定の不確かさを下図に示しています。

### 測定ポート特性[4]

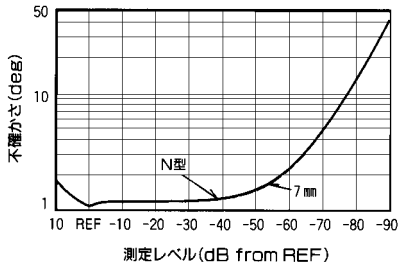
下テーブルに、フル2ポート校正後のシステムの残留不確定成分（代表値）を示しています。

| （周波数：300kHz～1.8GHz） | | 4396B | |
|---|---|---|---|
| | | 7mm | N型（50Ω） |
| 反射 | 方向性 | 50dB | 44dB |
| | ソースマッチ | 40dB | 35dB |
| | トラッキング | 0.05dB | 0.06dB |
| 伝送 | ソースマッチ | 40dB | 35dB |
| | ロードマッチ | 42dB | 42dB |
| | トラッキング | 0.03dB | 0.05dB |
| | ダイナミックレンジ | 110dB | 110dB |
| クロストーク | | 110dB | 110dB |

### 伝送測定[2]

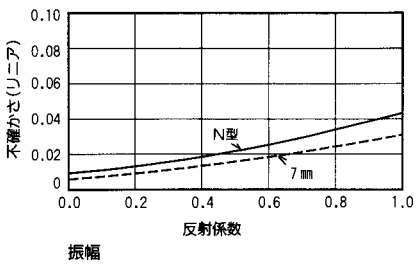



振幅

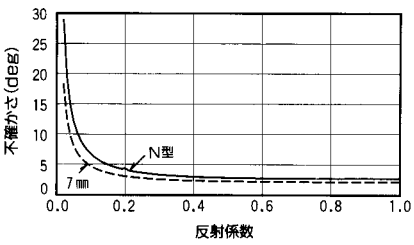



位相

### 反射測定[3]




振幅




位相

1．これら測定の不確かさのグラフは、ランダム誤差についてはRSSモデルを、またダイナミック確度と残留システム誤差については最悪ケースモデルを使用して作成されています。

2．伝送測定の不確かさのグラフは、インピーダンスマッチングのとれたデバイスを想定しています。（S11＝S22＝0）

3．反射測定の不確かさのグラフは、S12およびS21が0.5以下の1ポートまたは2ポートのデバイスに適用されます。

4．これらの特性は、23±3℃の範囲で、かつ校正時の温度からの偏差が1℃未満の場合に適用されます。IF BWは10Hz。

# 4396B仕様（続き）

## ネットワーク測定

### 周波数

| | | |
|---|---|---|
| **範囲：** | 100kHz～1.8GHz | |
| **周波数基準：** | 標準 | オプション1D5 |
| **確度：** | ＜±5.5ppm[1] | ＜±0.13ppm[2] |
| **エージング（1年、代表値）：** | ＜±2.5ppm | ＜±0.1ppm |
| **分解能：** | 1mHz | |

### 出力特性

| | |
|---|---|
| **パワー出力範囲：** | －60～＋20dBm |
| **分解能：** | ±0.1dB |
| **フラットネス[2]：** | ±1.0dB |
| **確度[2]：** | ±0.5dB |
| **リニアリティ[2]：** | ±0.7dB（＋20～－20dBm） |
| | ±1.0dB（－20～－40dBm） |
| | ±1.5dB（－40～－60dBm） |
| **掃引タイプ：** | CW、リニア、ログ、リスト、パワー |
| **信号純度：（@15dBm出力）** | |
| **高調波：** | ＜－30dBc |
| **非高調波：** | ＜－30dBc |

### 受信部特性[3]

| | |
|---|---|
| **周波数範囲：** | 100kHz～1.8GHz |
| **雑音レベル：** | A入力　＜－（125＋3xf）dBm |
| （10Hz IF BW、 | B入力　＜－（125＋3xf）dBm |
| 周波数≧10MHz、f:GHz） | R入力　＜－（100＋3xf）dBm |
| **フルスケール入力レベル：** | R＝＋20dBm；A、B＝－5dBm |
| **IF帯域幅（IF BW）：** | 10、30、100、1k、3k、10k、40kHz |

### 表示特性

| | **振幅** | **位相** |
|---|---|---|
| **表示分解能：** | 0.001dB/div | 0.01°/div |
| **マーカ分解能[4]：** | 0.001dB | 0.01° |

### 測定スループット[5]

（msec、代表値、IF BW＝40kHz）

| | **測定ポイント** | | | |
|---|---|---|---|---|
| **測定（スルー校正後）** | **51** | **201** | **401** | **801** |
| （1）振幅 | 62 | 138 | 239 | 443 |
| （2）振幅/位相 | 84 | 227 | 417 | 798 |

### GPIBデータ転送スピード

（msec、代表値、HP 9000シリーズモデル715使用）

| | **転送ポイント** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **51** | **201** | **401** | **801** |
| ASCII | 86 | 306 | 591 | 1179 |
| IEEE浮動小数点フォーマット | | | | |
| 32bit/32bit MS-DOS | 13/12 | 20/30 | 28/43 | 47/80 |
| 64bit | 15 | 31 | 60 | 101 |

MS-DOSは米国マイクロソフト社の登録商標です。

### 振幅ダイナミック確度（A/R、B/R）

| 入力レベル（フルスケール入力レベルに対して） | |
|---|---|
| 0dB | ±0.3dB |
| －10～－70dB | ±0.05dB |
| －80dB | ±0.1dB |
| －90dB | ±0.3dB |
| －100dB | ±1.0dB |
| －110dB | ±0.7dB（代表値） |
| －120dB | ±2.3dB（代表値） |

@23±5℃、IF BW 10Hz、R入力＝－35dBm

### 位相ダイナミック確度（A/R、B/R）

| 入力レベル（フルスケール入力レベルに対して） | |
|---|---|
| 0dB | ±3deg |
| －10dB | ±0.6deg |
| －20～－70dB | ±0.3deg |
| －80dB | ±0.7deg |
| －90dB | ±2deg |
| －100dB | ±7deg |
| －110dB | ±8deg（代表値） |
| －120dB | ±25deg（代表値） |

@23±5℃、IF BW 10Hz、R入力＝－35dBm

1．23℃に対して。

2．23±5℃にて。50MHz、0dBm出力に対して。

3．IF BWが10kHzと40kHzの場合、受信部特性は1MHz以上で適用されます。

4．マーカ分解能は、測定値に依存し、5桁に限定されます。

5．掃引の繰り返し時間、RFスイッチ切り替え時間を含みます。

# 4396B仕様（続き）

## スペクトラム測定

### 周波数

| | | |
|---|---|---|
| **周波数範囲：** | 2Hz～1.8GHz | |
| **周波数基準：** | 標準 | オプション1D5 |
| **確度：** | ＜±5.5ppm[1] | ＜±0.13ppm[2] |
| **エージング（1年、代表値）：** | ＜±2.5ppm | ＜±0.1ppm |
| **周波数読み取り確度：** | ±（周波数の読み×周波数基準確度＋RBW | |
| （スタート、ストップ、センタ、スパン、マーカ） | ＋スパン/表示ポイント）Hz | |
| **分解能帯域帯（RBW）** | | |
| **範囲：** | 1Hz～3MHz、1-3-10ステップ | |
| **確度：**1Hz～3kHz | ±10% | |
| 10kHz～3MHz | ±20% | |
| **選択度（－60dB/－3dB）：** | | |
| 1Hz～3kHz | ＜3 | |
| 10kHz～3MHz | ＜10 | |
| **ビデオ帯域幅** | | |
| **範囲：** | 3mHz～3MHz、1-3-10ステップ、 | |
| | 1≦RBW/VBW≦300 | |
| **側波帯雑音** | | |
| センタ周波数≦1GHz | | |
| **オフセット：** | | |
| ≧1kHz | ＜－95dBc/Hz | |
| ≧10kHz | ＜－105dBc/Hz | |
| ≧1MHz | ＜－110dBc/Hz | |
| （代表値については図1、2を参照してください。） | | |
| **残留FM（代表値）：** | ＜$1\times10^{-9}\times$f pk-pk/10sec@RBW≦10Hz | |
| （f:Hz） | ＜3Hz pk-pk/100msec@RBW≦1kHz | |
| オプションID5 | ＜$1\times10^{-10}\times$f pk-pk/10sec@RBW≦10Hz | |
| | ＜3Hz pk-pk/100msec@RBW≦1kHz | |

### 振幅

| | |
|---|---|
| **測定範囲：** | 平均表示雑音レベル～＋30dBm |
| **最大安全入力レベル** | |
| **平均連続パワー：** | ＋30dBm（1W） |
| **ピークパルスパワー：** | ＋50dBm（100W、入力アッテネータ≧30dB、パルス幅≦10μs、デューティ比≦1%） |
| **最大入力DC電圧：** | 0Vdc |
| **入力アッテネータ範囲：** | 0～60dB、10dBステップ |
| **校正出力：** | 20MHz、－20dBm |
| **平均表示雑音レベル：** | （0dB入力アッテネータ、VBW＝RBW/100） |
| 周波数 | |
| 10kHz～10MHz | ＜－125dBm/Hz |
| ≧10MHz | ＜（－150＋3xf）dBm/Hz、f：周波数、GHz |
| （サンプル検出、基準レベル≦－40dBm） | |

**掃引時間（代表値、掃引毎のセットアップ時間は含みません。）**

| RBW | スパン | 時間 |
|---|---|---|
| 3MHz | 1.8GHz | 40ms |
| 1MHz | 1GHz | 60ms |
| 100kHz | 100MHz | 100ms |
| 10kHz | 10MHz | 400ms |
| 1kHz | 1MHz | 650ms |
| 100Hz | 100kHz | 1.3s |
| 10Hz | 10kHz | 1.5s |
| 1Hz | 1kHz | 10s |

**掃引トリガ**：連続、外部、マニュアル、ビデオ（ゼロスパンのみ）、ゲート（オプション1D6）、GPIB

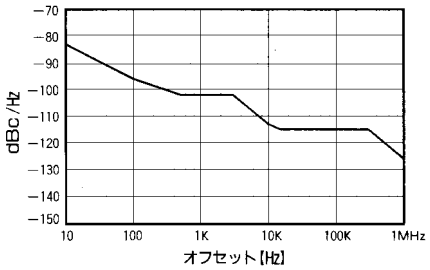



**図1．側波帯雑音（代表値）**

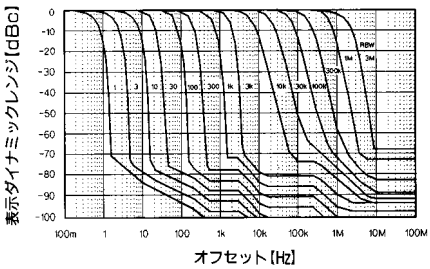



**図2．表示ダイナミックレンジ vs 1GHzセンタからのオフセット**

（ミキサレベル＝－10dBm）

1．23±5℃にて23℃に対して

2．0℃～40℃にて23℃に対して

# 4396B仕様（続き）

## スペクトラム測定

### 振幅（続き）

**ゲインコンプレッション（代表値）：** ＜0.3dB（ミキサ入力レベル[1]≦－10dBm、≧10MHz）

| スプリアスレスポンス | ミキサ入力レベル | オフセット | 周波数 |
|---|---|---|---|
| **スプリアス（以下を除く）：** | ＜－70dBc | －30dBm | ≧1kHz | |
| **2次高調波歪み：** | ＜－70dBc | －35dBm | | ≧10MHz |
| **3次相互変調歪み：** | ＜－65dBc | －30dBm | | ＜10MHz |
| | ＜－75dBm | －30dBm | | ≧10MHz |

（ミキサ入力レベル－30dBmの2信号入力時、≧20kHzセパレーション）

| 残留レスポンス： | | 周波数 |
|---|---|---|
| （無信号入力、0dB入力アッテネータ） | ＜－105dBm | ≧3MHz |
| | ＜－90dBm | ＜3MHz |
| **レベル確度：** | ＜±0.4dB（±0.2dB 代表値） | |
| **周波数レスポンス：** | ＜±0.5dB（±0.3dB 代表値、10MHz≦f≦1.8GHz） | |
| | ＜±1.5dB（±0.8dB 代表値、2Hz≦f＜10MHz） | |

**振幅忠実度：**（23±5℃）

**ログ：**（RBW≦3kHz、基準レベルーアッテネータ値＝－10～－50dBm）

| 基準レベルに対して（dB） | 忠実度（dB） | （代表値（dB）） |
|---|---|---|
| 0～－30 | 0.05 | 0.02 |
| －30～－40 | 0.07 | 0.03 |
| －40～－50 | 0.12 | 0.05 |
| －50～－60 | 0.4 | 0.12 |
| －60～－70 | 1.2 | 0.4 |
| －70～－80 | 4 | 1.0 |

**リニア：**

| | |
|---|---|
| RBW≦300kHz | ＜基準レベルの±3% |
| RBW≧1MHz | ＜基準レベルの±10% |
| **入力アッテネータ切り替え誤差：** | ＜±1.0dB（20～40dB） |
| （10dBアッテネータに対して） | ＜±1.5dB（50～60dB） |
| **IFゲイン切り替え誤差：** | ＜±0.3dB |
| **RBW切り替え誤差：** | ＜±0.5dB[2] |
| | （10kHz以上のRBWでは、スパン＜100×RBW） |

### 表示レンジ

| | |
|---|---|
| **スケール：** | 10×10div |
| **ログ：** | 0.1dB～20dB/div、0.1dBステップ |
| **表示ポイント：** | 801固定（RBW≧10kHz） |
| | 2～801（ゼロスパン時） |
| **基準レベル範囲：** | －100～＋30dBm、0.1dBステップ |
| | （または、dBμV、dBV、V、Wでの等価な値） |

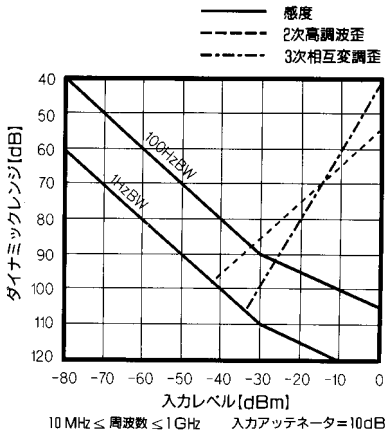



**図3．ダイナミックレンジ（代表値）**

**スペクトラムモニタ：**ネットワーク測定用入力、R、A、Bでのスペクトラム測定

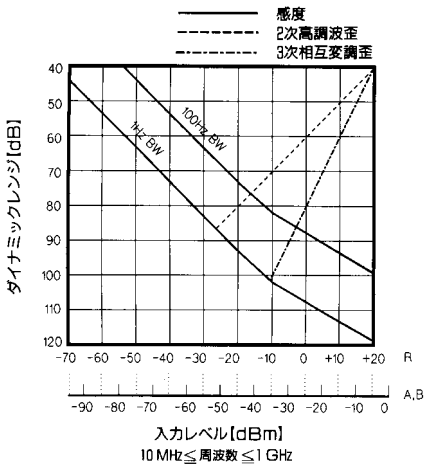



**図4．スペクトラムモニタ時のダイナミックレンジ（代表値）**

### オプション1D6　タイムゲーティッドスペクトラム解析

**ゲート長、ゲートディレイ：**

| 範囲 | 分解能 |
|---|---|
| 2μs～32ms | 0.5μs |
| 32ms～64ms | 1.0μs |
| 64ms～3200ms（最大） | 2.5μs～100μs |

**ゲートトリガモード：**エッジ（正または負）、レベル

**追加振幅誤差：**

| | |
|---|---|
| **ログ：** | ＜0.3dB（代表値） |
| **リニア：** | ＜3%（代表値） |

1．ミキサ入力レベル＝入力レベルー入力アッテネータ設定値

2．23±5℃、10kHz RBWに対して

# 4396B仕様（続き）

## インピーダンス測定（オプション010と43961Aが必要）

### 周波数特性

範囲：　100kHz～1.8GHz
分解能：1mHz
確度：　＜±5.5ppm @23±5℃（オプション1D5：＜0.13ppm @0～40℃）

### 出力特性

測定信号レベル：　－60dBm～＋20dBm（@RF OUTポート）
注：測定ポート（APC-7）での出力レベルは、ポートが50Ω終端時にRF OUTポートよりも6dB低くなります。
測定信号レベル確度：　$A^{1}+B^{1}+6$［dB］×F/$(1.8\times10^{9})$
測定信号レベル分解能：0.1dB
外部DCバイアス入力：　±40V（最大20mA）
注：43961Aでは2kΩ±5%の抵抗がDCバイアス電流のため挿入されています。また、DCバイアスを使用するためには、外部DCバイアス電源が必要です。

1. A：　2dB
　B：　0dB（OSC≧0dBm）
　　1dB（－40dBm≦OSC≦0dBm）
　　2dB（－60dBm≦OSC≦－40dBm）
　F：　出力周波数［Hz］

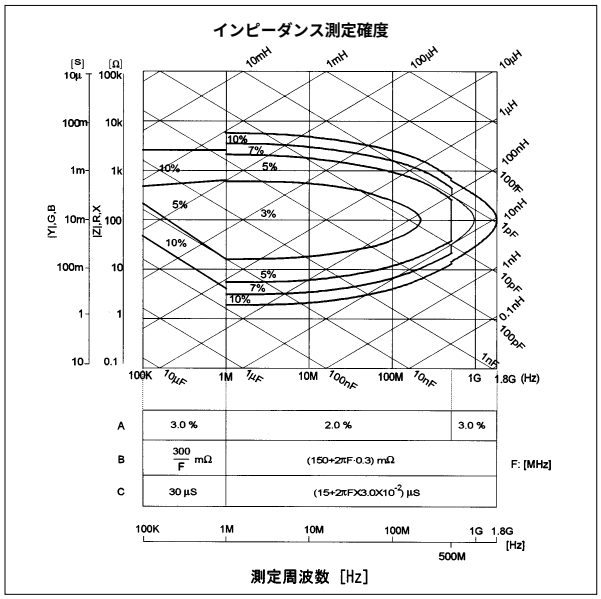
### 測定パラメータ

インピーダンスパラメータ　|Z|, Θz, R, X, |Y|, Θy, G, B, |Γ|, Θr, Γx, Γy, Cp, Cs, Lp, Ls, Rp, Rs, D, Q

### 測定確度（参考データ）

測定確度規定：　測定確度条件下で、43961AのAPC-7コネクタの接続面において規定されます。
測定確度条件：　ウォームアップ時間：＞30分
周囲温度：23℃±5℃（@校正が行われた温度と同じ温度）
出力レベル（50Ω終端時）：－6dBm～＋14dBm
校正：OPEN/SHORT/LOAD校正
IF帯域幅：≦300Hz
アベレージング：≧8

|Z|確度：　Za＝A＋(B/|Zm|＋C×|Zm|)×100［%］
Θz確度：　$\sin^{-1}$（Za/100）
|Y|確度：　Ya＝A＋(B×|Ym|＋C/|Ym|)×100［%］
Θy確度：　$\sin^{-1}$（Ya/100）
G確度[1]：　±Bm×Ba/100［S］
B確度[1]：　Ba＝A＋(B×|Bm|＋C/|Bm|)×100［%］
R確度[1]：　±(Xm×Xa)/100［Ω］
X確度[1]：　Xa＝A＋(B/|Xm|＋C×|Xm|)×100［%］
D確度[1]：　Za/100
L確度[1]：　A＋(B/|Zl|＋C×|Zl|)×100［%］
C確度[1]：　A＋(B/|Zc|＋C×|Zc|)×100［%］
1. D≦0.2の時に適用
※|Zm|：　Z測定値
　|Ym|：　Y測定値
　A、B、C：　インピーダンス測定確度表から得られる値
　|Xm|：　X測定値
　|Bm|：　B測定値
　|Zl|：　2πf×(L測定値)、ここでf［Hz］
　|Zc|：　1/(2πf×C測定値)、ここでf［Hz］




### 校正・誤差補正機能

校正：　OPEN/SHORT/LOAD校正
誤差補正：　OPEN/SHORT/LOAD補正、
フィクスチャ電気長補正、ポート延長補正

### 掃引機能

掃引パラメータ：　リニア周波数掃引、ログ周波数掃引、
リスト周波数掃引、リニアパワー掃引

# 4396B仕様（続き）

**一般特性**

**プローブ電源出力：**＋15V（300mA）、－12.6V（160mA）、GND
**ストレージ：**
**タイプ：** 内蔵3.5インチフロッピーディスクドライブ、揮発性RAMディスク
**フォーマット：** DOS、LIF
**I/Oポート：** 8ビット入出力
**表示：** 8.4インチカラーLCD
**外部モニタ出力：** 640×480 VGA
**GPIBインターフェイスファンクション：**
SH**1**、AH**1**、T**6**、TE**0**、L**4**、LE**0**、SR**1**、RL**1**、PP**0**、DC**1**、DT**1**、C**1**、C**2**、C**3**、C**4**、C**11**、E**2**

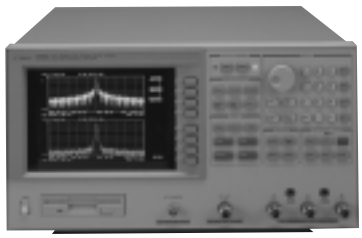
**プリンタ：**HP PCL対応のプリンタをサポート
**温度範囲：**
使用時[1]： 0℃～40℃
保管時： －20℃～60℃
**湿度範囲：**
使用時[1]： 15%＜RH＜95%
**電源：** 100/120/220/240V±10%、47Hz～63Hz、300VA最大
**質量：** 約21.5kg（最大）
**外形寸法：** 425（幅）×235（高）×553（奥行）mm

1．ディスクドライブ使用時：10℃～40℃、15%～80%RH

**4396Bリアパネル**

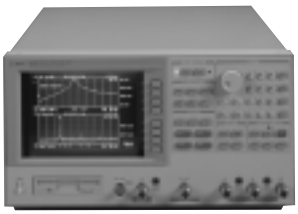
# オーダ情報

### 4395A
### ネットワーク/スペクトラム/インピーダンスアナライザ



**オプション001**　DCソース追加
**オプション010**　インピーダンス測定機能追加
**オプション1A2**　キーボード削除
**オプション1D5**　高安定周波数基準追加
**オプション1D6**　タイムゲーティッドスペクトラム解析機能追加
**オプション1D7**　50Ω－75Ω変換パッド追加
**オプションABJ**　和文取扱説明書
**オプションUK6**　検査成績表付き
**オプション1CM**　ラックマウントキット
**オプション1CN**　フロントハンドルキット
**オプション1CP**　ラックマウント＆フロントハンドルキット

### 4396B
### ネットワーク/スペクトラム/インピーダンスアナライザ



**オプション010**　インピーダンス測定機能追加
**オプション1A2**　キーボード削除
**オプション1D5**　高安定周波数基準追加
**オプション1D6**　タイムゲーティッドスペクトラム解析機能追加
**オプション1D7**　50Ω－75Ω変換パッド追加
**オプションABJ**　和文取扱説明書
**オプションUK6**　検査成績表付き
**オプション1CM**　ラックマウントキット
**オプション1CN**　フロントハンドルキット
**オプション1CP**　ラックマウント＆フロントハンドルキット

## アクセサリ

### 1. テストセット、スプリッタ、方向性ブリッジ

Sパラメータテストセットにより順/逆方向の伝送/反射測定が被測定物の方向を変えずに行えます。

**87511A**　50Ω　Sパラメータテストセット(100kHz～500MHz)7mmテストポート
**オプション001**　N型テストポート
**87511B**　75Ω　Sパラメータテストセット（100kHz～500MHz）N型テストポート
**85046A**　50Ω　Sパラメータテストセット（300kHz～3GHz）7mmテストポート
**85046B**　75Ω　Sパラメータテストセット（300kHz～2GHz）N型テストポート
伝送/反射テストキットにより一方向のみの測定が経済的に行えます。キットには、ディバイダ本体の他、ショート、ロードターミネーション、ケーブルなどが含まれます。

**87512A**　50Ω（dc～2GHz)、N型コネクタ
**87512B**　75Ω（dc～2GHz)、N型コネクタ
パワースプリッタにより、一方向の伝送測定が行えます。
**11850C**　50Ω（dc～3GHz)、3分岐パワースプリッタ
**11850D**　75Ω（dc～2GHz)、3分岐パワースプリッタ
**11667A**　50Ω（dc～18GHz)、2分岐パワースプリッタ
RFブリッジは、反射測定を可能にします。
**86205A**　50Ω（300kHz～6GHz)、RFブリッジ
**86207A**　75Ω（300kHz～3GHz)、RFブリッジ

### 2. 校正キット

**85031B**　50Ω、7mm
**85032B**　50Ω、N型
**85033D**　50Ω、3.5mm
**85036B**　75Ω、N型

### 3. アクセサリ・キット

**11853A**　50Ω、N型
**11854A**　50Ω、BNC
**11855A**　75Ω、N型
**11856A**　75Ω、BNC

### 4. テストポートケーブル

**11851B**　50Ω、N型ケーブルキット
**11857B**　75Ω、N型ケーブルキット
**11857D**　50Ω、7mmケーブル

### 5. プローブ

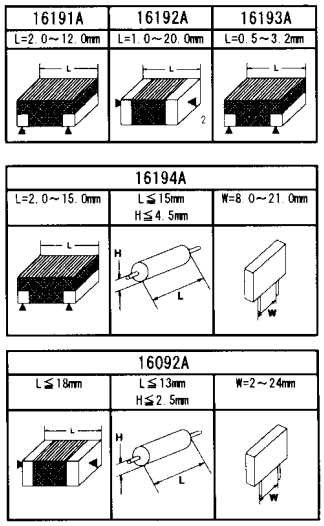
**41800A**（5Hz～500MHz)、アクティブプローブ
**41801A**　プローブパワーディバイダ
**41802A**（5Hz～100MHz)、1MΩ入力アダプタ（接続可能プローブ：**10432A**（10MΩ、1m)、**10433A**（10MΩ、2m)、**10435A**（1MΩ、1m)、**10440A**（10MΩ、2m)
**54701A**（dc～2.5GHz)、高インピーダンスプローブ（**1143A**プローブオフセット/パワーコントロールモジュールが必要)
**85024A**（300kHz～3GHz)、高周波プローブ
**1141A**（dc～200MHz)、差動プローブ
**11940A**（9kHz～30MHz)、近磁界プローブ
**11941A**（30MHz～1GHz)、近磁界プローブ
**11945A**（9kHz～1GHz)、近磁界プローブセット

## 6. インピーダンステストキット

オプション010と43961Aを加えることにより、インピーダンス解析が行えます。43961Aは、テストアダプタ、N (m) ―N (m) ケーブル、OS/0Ω/50Ω校正スタンダード、及びキャリングケースで構成されています。

## 7. インピーダンス測定用テストフィクスチャ

**16191A**（dc～2GHz）、片面電極SMDテストフィクスチャ
**16192A**（dc～2GHz）、両面電極SMDテストフィクスチャ
**16193A**（dc～2GHz）、微小片面電極SMDテストフィクスチャ
**16194A**（dc～2GHz）、耐熱テストフィクスチャ
**16092A**（dc～500MHz）、スプリングテストフィクスチャ
**16093A**（dc～250MHz）、バインディングポストテストフィクスチャ
**16093B**（dc～125MHz）、バインディングポストテストフィクスチャ




**テストフィクスチャとDUTサイズ**

注：インピーダンス測定用テストフィクスチャに関しては、“インピーダンス測定アクセサリ・ガイド”（PN：1A661）をご参照ください。

## 4395A　アクセサリ セレクション ガイド

| | 50Ω | | | 75Ω | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 伝送 | 伝送/反射 | Sパラ | 伝送 | 伝送/反射 | Sパラ |
| パワースプリッタ　3分岐 | 11850C | | | 11850D | | |
| 2分岐 | 11667A | | | | | |
| テストセット | | 87512A | 87511A*1,2 | | 87512B | 87511B*1 |
| | | | 85046A*3 | | | 85046B*4 |
| 校正キット　7mm | | 85031B | | | | |
| N型 | | 85032B | | | 85036B | |
| 3.5mm | | 85033D | | | | |
| ケーブルキット | 11851B | | 11857D | 11857B | | 11857B |
| アクセサリキット　N型 | 11853A | | | 11855A | | |
| BNC | 11854A | | | 11856A | | |

＊1　100kHz～500MHz。
＊2　7mmテストポート。オプション001でN型テストポートにできます。
＊3　300kHz～3GHz。7mmテストポート。N型への変換には11524A 7mm-N変換アダプタをお使い下さい。
＊4　300kHz～2GHz。

アジレント・テクノロジー株式会社
本社 〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

計 測
お客様窓口
受付時間 9:00～17:00
（土・日・祭日を除く）
※FAXは24時間受付け

TEL 0120-421-345
(0426-56-7832)
FAX 0120-421-678
(0426-56-7840)
E-mail:mac_support@agilent.com

電子計測ホームページ
http://www.agilent.co.jp/find/tm

● 記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

## 4396B　アクセサリ セレクション ガイド

| | 50Ω | | | 75Ω | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 伝送/反射 | Sパラ | 伝送 | 伝送/反射 | Sパラ |
| パワースプリッタ | 11850C | | | 11850D | | |
| | 11667A | | | | | |
| テストセット | | 87512A | 85046A* | | 87512B | 85046B |
| 校正キット　7mm | | 85031B | | | | |
| N型 | | 85032B | | | 85036B | |
| 3.5mm | | 85033D | | | | |
| ケーブルキット | 11851B | | 11857D | 11857B | | 11857B |
| アクセサリキット　N型 | 11853A | | | 11855A | | |
| BNC | 11854A | | | 11856A | | |

＊　7mmテストポート、N型への変換には11524A 7mm-Nアダプタをお使い下さい。

Agilent Technologies
Innovating the HP Way

00-1797
040003305-H